

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

POB 06/09/00

PCT/DE 00/00612

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DE00/00612

4



REC'D 28 APR 2000

WIPO PCT

Bescheinigung

Die Siemens Aktiengesellschaft in München/Deutschland hat eine Patentanmeldung unter der Bezeichnung

"Vorrichtung zum Bestücken eines Substrates mit Flip-Chips"

am 5. März 1999 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patent- und Markenamt vorläufig die Symbole H 01 L und H 05 K der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 18. April 2000

Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag

Patentzeichen: 199 09 775.5

Brand

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024, 2025, 2026, 2027, 2028, 2029, 2030, 2031, 2032, 2033, 2034, 2035, 2036, 2037, 2038, 2039, 2040, 2041, 2042, 2043, 2044, 2045, 2046, 2047, 2048, 2049, 2050, 2051, 2052, 2053, 2054, 2055, 2056, 2057, 2058, 2059, 2060, 2061, 2062, 2063, 2064, 2065, 2066, 2067, 2068, 2069, 2070, 2071, 2072, 2073, 2074, 2075, 2076, 2077, 2078, 2079, 2080, 2081, 2082, 2083, 2084, 2085, 2086, 2087, 2088, 2089, 2090, 2091, 2092, 2093, 2094, 2095, 2096, 2097, 2098, 2099, 2100, 2101, 2102, 2103, 2104, 2105, 2106, 2107, 2108, 2109, 2110, 2111, 2112, 2113, 2114, 2115, 2116, 2117, 2118, 2119, 2120, 2121, 2122, 2123, 2124, 2125, 2126, 2127, 2128, 2129, 2130, 2131, 2132, 2133, 2134, 2135, 2136, 2137, 2138, 2139, 2140, 2141, 2142, 2143, 2144, 2145, 2146, 2147, 2148, 2149, 2150, 2151, 2152, 2153, 2154, 2155, 2156, 2157, 2158, 2159, 2160, 2161, 2162, 2163, 2164, 2165, 2166, 2167, 2168, 2169, 2170, 2171, 2172, 2173, 2174, 2175, 2176, 2177, 2178, 2179, 2180, 2181, 2182, 2183, 2184, 2185, 2186, 2187, 2188, 2189, 2190, 2191, 2192, 2193, 2194, 2195, 2196, 2197, 2198, 2199, 2200, 2201, 2202, 2203, 2204, 2205, 2206, 2207, 2208, 2209, 2210, 2211, 2212, 2213, 2214, 2215, 2216, 2217, 2218, 2219, 2220, 2221, 2222, 2223, 2224, 2225, 2226, 2227, 2228, 2229, 2230, 2231, 2232, 2233, 2234, 2235, 2236, 2237, 2238, 2239, 2240, 2241, 2242, 2243, 2244, 2245, 2246, 2247, 2248, 2249, 2250, 2251, 2252, 2253, 2254, 2255, 2256, 2257, 2258, 2259, 2260, 2261, 2262, 2263, 2264, 2265, 2266, 2267, 2268, 2269, 2270, 2271, 2272, 2273, 2274, 2275, 2276, 2277, 2278, 2279, 2280, 2281, 2282, 2283, 2284, 2285, 2286, 2287, 2288, 2289, 2290, 2291, 2292, 2293, 2294, 2295, 2296, 2297, 2298, 2299, 2300, 2301, 2302, 2303, 2304, 2305, 2306, 2307, 2308, 2309, 2310, 2311, 2312, 2313, 2314, 2315, 2316, 2317, 2318, 2319, 2320, 2321, 2322, 2323, 2324, 2325, 2326, 2327, 2328, 2329, 2330, 2331, 2332, 2333, 2334, 2335, 2336, 2337, 2338, 2339, 2340, 2341, 2342, 2343, 2344, 2345, 2346, 2347, 2348, 2349, 2350, 2351, 2352, 2353, 2354, 2355, 2356, 2357, 2358, 2359, 2360, 2361, 2362, 2363, 2364, 2365, 2366, 2367, 2368, 2369, 2370, 2371, 2372, 2373, 2374, 2375, 2376, 2377, 2378, 2379, 2380, 2381, 2382, 2383, 2384, 2385, 2386, 2387, 2388, 2389, 2390, 2391, 2392, 2393, 2394, 2395, 2396, 2397, 2398, 2399, 2400, 2401, 2402, 2403, 2404, 2405, 2406, 2407, 2408, 2409, 2410, 2411, 2412, 2413, 2414, 2415, 2416, 2417, 2418, 2419, 2420, 2421, 2422, 2423, 2424, 2425, 2426, 2427, 2428, 2429, 2430, 2431, 2432, 2433, 2434, 2435, 2436, 2437, 2438, 2439, 2440, 2441, 2442, 2443, 2444, 2445, 2446, 2447, 2448, 2449, 2450, 2451, 2452, 2453, 2454, 2455, 2456, 2457, 2458, 2459, 2460, 2461, 2462, 2463, 2464, 2465, 2466, 2467, 2468, 2469, 2470, 2471, 2472, 2473, 2474, 2475, 2476, 2477, 2478, 2479, 2480, 2481, 2482, 2483, 2484, 2485, 2486, 2487, 2488, 2489, 2490, 2491, 2492, 2493, 2494, 2495, 2496, 2497, 2498, 2499, 2500, 2501, 2502, 2503, 2504, 2505, 2506, 2507, 2508, 2509, 2510, 2511, 2512, 2513, 2514, 2515, 2516, 2517, 2518, 2519, 2520, 2521, 2522, 2523, 2524, 2525, 2526, 2527, 2528, 2529, 2530, 2531, 2532, 2533, 2534, 2535, 2536, 2537, 2538, 2539, 2540, 2541, 2542, 2543, 2544, 2545, 2546, 2547, 2548, 2549, 2550, 2551, 2552, 2553, 2554, 2555, 2556, 2557, 2558, 2559, 2560, 2561, 2562, 2563, 2564, 2565, 2566, 2567, 2568, 2569, 2570, 2571, 2572, 2573, 2574, 2575, 2576, 2577, 2578, 2579, 2580, 2581, 2582, 2583, 2584, 2585, 2586, 2587, 2588, 2589, 2590, 2591, 2592, 2593, 2594, 2595, 2596, 2597, 2598, 2599, 2600, 2601, 2602, 2603, 2604, 2605, 2606, 2607, 2608, 2609, 2610, 2611, 2612, 2613, 2614, 2615, 2616, 2617, 2618, 2619, 2620, 2621, 2622, 2623, 2624, 2625, 2626, 2627, 2628, 2629, 2630, 2631, 2632, 2633, 2634, 2635, 2636, 2637, 2638, 2639, 2640, 2641, 2642, 2643, 2644, 2645, 2646, 2647, 2648, 2649, 2650, 2651, 2652, 2653, 2654, 2655, 2656, 2657, 2658, 2659, 2660, 2661, 2662, 2663, 2664, 2665, 2666, 2667, 2668, 2669, 2670, 2671, 2672, 2673, 2674, 2675, 2676, 2677, 2678, 2679, 26

1

Figure 1. Schematic representation of the experimental design. The subjects were divided into two groups: the control group and the experimental group. The control group was divided into two subgroups: the control group and the control group. The experimental group was divided into two subgroups: the experimental group and the experimental group. The control group was divided into two subgroups: the control group and the control group. The experimental group was divided into two subgroups: the experimental group and the experimental group.

[illegible]

Figure 1. Schematic representation of the experimental design. The figure shows a timeline of the study. The timeline starts with a baseline period (BL) and is divided into three main phases: Pre-Test, Test, and Post-Test. The Pre-Test phase includes a familiarization session (FAM) and a pre-test session (PRE). The Test phase includes a test session (TEST) and a post-test session (POST). The Post-Test phase includes a post-test session (POST) and a follow-up session (FOLLOW-UP). The timeline also shows the duration of each session and the total duration of the study.



Beschreibung

Vorrichtung zum Bestücken eines Substrats mit Flip-Chips

- 5 Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Bestücken eines Substrats mit Flip-Chips, wobei die Vorrichtung einen Bestückkopf aufweist, der die Flip-Chips aus einem Bauelementevorrat entnimmt und auf das Substrat aufsetzt.
- 10 Derartige Flip-Chips sind üblicherweise mit ihren Anschlußelementen nach obenweisend bereitgestellt. Sogenannte Wafer-Handler sind mit einer Wendeeinrichtung für die Flip-Chips versehen, so daß ein Bestückkopf einer Bestückvorrichtung die Flip-Chips in ihrer richtigen Einbaulage aufnehmen und auf
- 15 das Substrat aufsetzen kann.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den Vorrichtungsaufwand für die Bestückung der Substrate zu verringern.

- 20 Diese Aufgabe wird durch die Erfindung gemäß Anspruch 1 gelöst. Der frei positionierbare Bestückkopf kann in einem Positioniersystem so verfahren werden, daß sein Verfahrbereich den gesamten Waferbereich und das Substrat überdeckt. Der Bestückkopf kann daher die Flip-Chips unmittelbar vom Wafer entnehmen, in der Zeit bis zum Aufsetzen auf das Substrat seiner Wendeeinrichtung übergeben und den Flip-Chip nach dem Wenden auf das Substrat aufsetzen. Durch diese Maßnahme kann
-
- ~~auf den Wafer-Handler völlig verzichtet werden.~~

- 30 Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Ansprüchen 2 bis 6 gekennzeichnet:

- Durch die Weiterbildung nach Anspruch 2 ist es möglich, eine Vielzahl von Flip-Chips in schneller Folge vom Wafer aufzu-
- 35 nehmen und zwischen zwei Haltestationen zu wenden. Anschließend wird die Vielzahl der an den Greifern gehaltenen Flip-Chips in ebenso schneller Folge auf das Substrat aufgesetzt.

Dadurch verringert sich die Anzahl der Verfahrensvorgänge erheblich, was mit einer entsprechenden Zeitersparnis verbunden ist.

- 5 Durch die Weiterbildung nach Anspruch 3 wird die Wendeeinrichtung in einfacher Weise mit wenigen zusätzlichen Elementen realisiert.

10 Durch die Weiterbildung nach Anspruch 4 können Flip-Chips sicher zwischen den verschiedenen Saugflächen übergeben werden.

Durch die Weiterbildung nach Anspruch 5 können ohne Nachstellvorgänge unterschiedlich dicke Flip-Chips gehandhabt werden.

15

Durch die Weiterbildung nach Anspruch 6 kann die Wendeeinrichtung kompakt und mit geringem Gewicht ausgebildet werden.

20 Im folgenden wird die Erfindung anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispieles näher erläutert.

Figur 1 zeigt schematisiert eine Seitenansicht eines Bestückkopfes für Flip-Chips,

25 Figur 2 eine andere Seitenansicht des Bestückkopfes nach Figur 1,

Figur 3 einen Ausschnitt aus dem Bestückkopf nach Figur 1 in einer anderen Arbeitsphase.

30 Nach den Figuren 1 und 2 weist ein revolverartiger Bestückkopf 1 einen Stator 2 und einen Rotor 3 auf, an dem eine Vielzahl von sternförmig abstehenden Greifern 4 umlaufend angeordnet ist. Der Bestückkopf 1 ist in der Richtung der perspektivisch dargestellten Pfeile X und Y in einer zum Wafer und dem Substrat parallelen Ebene frei positionierbar. In der
35 in Figur 1 dargestellten Stellung befindet er sich über einem Wafer 5 an dessen Oberseite Flip-Chips 6 eng aneinanderge-

reiht mit ihrer Anschlußseite nach oben liegend bereitgehalten sind.

Der in der unteren Drehstellung befindliche Greifer 4 ist auf
5 einen der Flip-Chips 6 ausgerichtet und kann teleskopartig
auf diesen abgesenkt werden. Dieser wird an das Greiferende
angesaugt und zusammen mit diesem vom Wafer 5 abgehoben.
Durch Verfahren des Bestückkopfes 1 und Verdrehen des Rotors
3 können sukzessive sämtliche Greifer 4 mit den Flip-Chips 6
10 belegt werden. Einer der Haltestationen der Greifer 4 ist ein
erster Halter 7 zugeordnet, der mit seinem Ende auf das Ende
des Greifers 4 ausgerichtet ist.

Der am Greifer angesaugte Flip-Chip 6 kann nun an den Halter
15 7 übergeben werden und an dessen Ende angesaugt werden. Durch
Verschwenken in eine strichpunktiert dargestellte Übergabe-
stellung kann der Flip-Chip 6 an einen weiteren Halter 7
übergeben werden, der dem ersten Halter entgegengesetzt ge-
richtet ist und der nun den Flip-Chip 6 an seiner Anschluß-
20 seite erfaßt. Der zweite Halter 7 ist einer nachfolgenden
Haltestation des Bestückkopfes 1 zugeordnet. Er kann aus der
Übergabestellung in eine zum Greifer 4 der zweiten Haltesta-
tion fluchtende Abgabestellung geschwenkt werden, in der der
Greifer 4 das Bauelement an seiner der Anschlußseite abge-
wandten Oberseite erfaßt.

In Figur 3 ist dargestellt, wie der Flip-Chip 6 während des
~~Verdrehens des Rotors 3 zwischen den Haltern 7 übergeben und~~
zeitsparend gewendet werden kann.

30

Nach dem Wenden der Flip-Chips 6 werden diese sukzessive in
eine in der Figur 2 dargestellte Aufsetzstellung transpor-
tiert, in der sie auf ein zu bestückendes Substrat 8 lage-
richtig aufgesetzt werden können.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Bestücken eines Substrates (8) mit Flip-Chips (6),
5 wobei die Vorrichtung einen Bestückkopf (1) aufweist, der die Flip-Chips (6) aus einem Bauelementevorrat (z.B. 5) entnimmt und auf das Substrat (8) aufsetzt,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Bestückkopf (1) mit einer Wendeeinrichtung (9) für
10 die Flip-Chips (6) versehen ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Bestückkopf (1) mit einer Vielzahl von revolverartig
15 indexiert umlaufenden Greifern (4) versehen ist,
daß die Wendeeinrichtung (9) einem stationären Teil (z.B. 2) des Bestückkopfes (1) zugeordnet ist,
daß die Wendeeinrichtung (9) jeweils einen der Flip-Chips (6) in einer ersten Haltestation der Greifer (4) übernimmt und in
20 einer der nachfolgenden Haltestationen an einen der Greifer (4) gewendet zurückgibt.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
25 daß die Wendeeinrichtung (9) zwei schwenkbare Halter (7) aufweist, von denen ein erster auf die erste der Haltestationen ausrichtbar ist,
~~daß der zweite Halter (7) auf eine nachfolgende der Haltestationen ausrichtbar ist und~~
30 daß die beiden Halter (7) in eine gemeinsame Übergabestellung schwenkbar sind, in der ihre dem Flip-Chip (6) tragenden, einander entgegenragenden Enden aufeinander ausgerichtet sind.
- 35 4. Vorrichtung nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,

daß die Halter (7) als schwenkbar gelagerte Saugpipetten ausgebildet sind,

daß die Greifer (4) als am Bestückkopf (1) radial abstehende Sauggreifer ausgebildet sind,

- 5 daß die zur Drehebene der Greifer (4) senkrechten Schwenkachsen (10) der Halter (7) in der axialen Verlängerung der Greifer (4) angeordnet sind und daß Längsachsen der Halter und der Greifer beim wechselseitigen Übergeben der Flip-Chips miteinander fluchten.

10

5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den in der Übergabestelle fluchtenden gegeneinander gerichteten Haltern (7) ein freier Abstand besteht, 15 der etwas größer ist, als die Dicke der Flip-Chips (6).

6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die erste und zweite Haltestation unmittelbar aufeinanderfolgend angeordnet sind. 20

Zusammenfassung

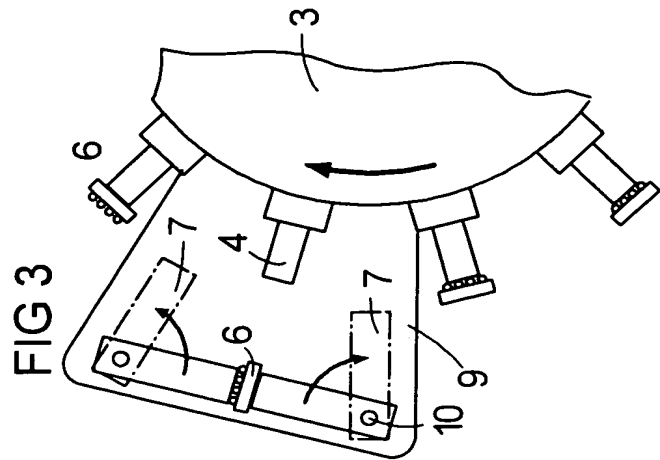
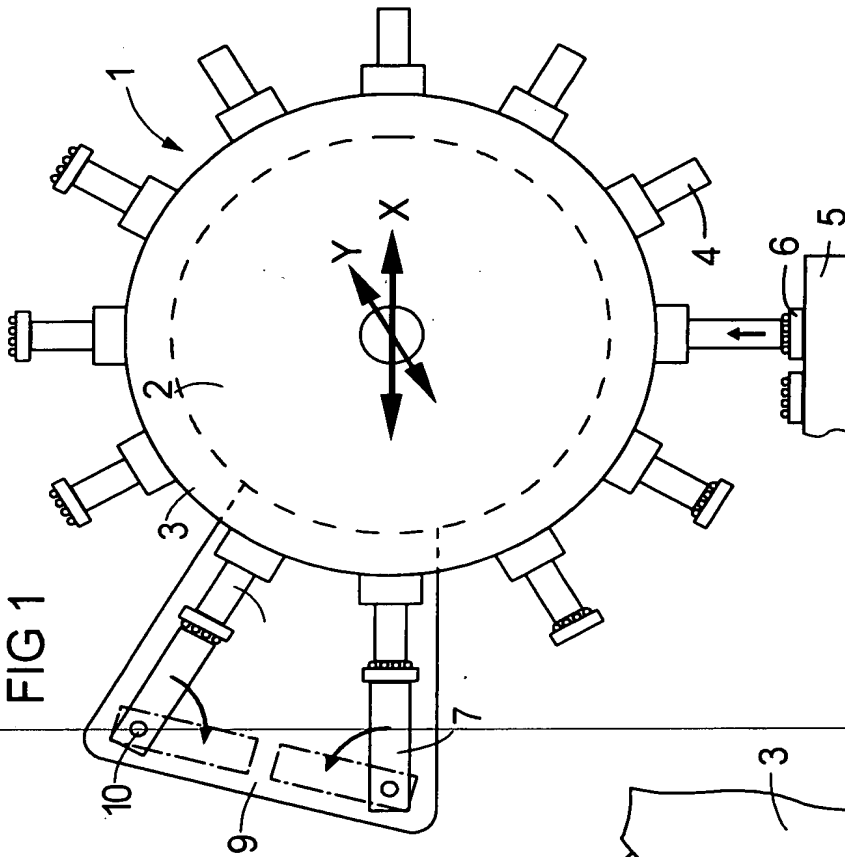
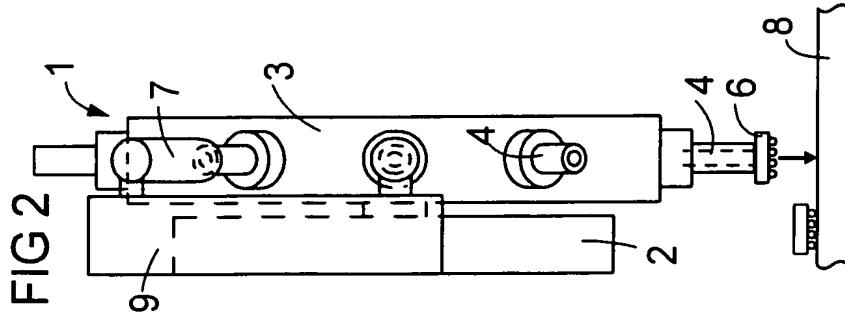
Vorrichtung zum Bestücken eines Substrats mit Flip-Chips

- 5 Ein frei positionierbarer Bestückkopf (1) entnimmt einem Wafer (5) bereitstehende Flip-Chips (6), deren Anschlußseite nach oben gerichtet ist. Der Bestückkopf verfügt über eine Wendeeinrichtung (9) in der die Flip-Chips bis zum Aufsetzen auf ein zu bestückendes Substrat (8) derart gewendet werden, 10 daß sie mit ihrer Anschlußseite auf das Substrat aufgesetzt werden können.

Dadurch kann auf eine dem Wafer (5) zugeordnete aufwendige Wendeeinrichtung verzichtet werden.

15

Figur 1



THIS PAGE BLANK (USPTO)
